

EPOXY RESIN LENS AND PRODUCTION THEREOF

Patent Number: JP3081320
Publication date: 1991-04-05
Inventor(s): KANEMURA YOSHINOBU; others: 03
Applicant(s): MITSUI TOATSU CHEM INC
Requested Patent:  JP3081320
Application Number: JP19890216062 19890824
Priority Number(s):
IPC Classification: C08G59/40; C08G75/06; G02B1/04
EC Classification:
Equivalents: JP2955298B2

Abstract

PURPOSE:To produce an epoxy resin lens having a high surface accuracy by using a glass mold without any special mold release treatment by casting and polymerizing a mixture comprising a specific epoxy resin, an epoxy resin curing agent, and an internal mold release agent.

CONSTITUTION:An epoxy resin lens is produced by casting and polymerizing a mixture comprising: an epoxy/episulfide resin having at least two epoxy and/or episulfide groups in the molecule (hereunder referred to as the epoxy resin); a compd. having at least two functional groups reactive with the epoxy resin (i.e., a compd. generally called an epoxy resin curing agent, except for a compd. having only mercapto groups as the functional groups); and an internal mold release agent. Examples of the internal mold release agent include a nonionic fluorinated surfactant, a nonionic silicone surfactant, a quaternary alkylammonium salt, a liq. paraffin, etc.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-81320

⑬ Int. Cl.³

C 08 G 59/40
75/06
G 02 B 1/04

識別記号

M J K
N T W

庁内整理番号

8416-4 J
8721-4 J
7102-2 H

⑭ 公開 平成3年(1991)4月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 エポキシ樹脂製レンズ及びその製造方法

⑯ 特 願 平1-216062

⑰ 出 願 平1(1989)8月24日

⑱ 発 明 者	金 村	芳 信	神奈川県横浜市栄区飯島町2882
⑱ 発 明 者	笹 川	勝 好	神奈川県横浜市港北区新吉田町1510
⑱ 発 明 者	今 井	雅 夫	神奈川県横浜市瀬谷区橋戸1-11-10
⑱ 発 明 者	鈴 木	順 行	神奈川県鎌倉市長谷4-1-28
⑰ 出 願 人	三井東圧化学株式会社		東京都千代田区霞が関3丁目2番5号

明 細 書

1. 発明の名称

エポキシ樹脂製レンズ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

- 1) 1分子中に2個以上のエポキシおよび/またはエビスルフィド基を有するエポキシ/エビスルフィド樹脂(以下エポキシ樹脂と称する)とエポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物(但し、官能基としてメルカプト基のみを有する化合物を除く)と内部離型剤の混合物を注型重合して得られるレンズ。
- 2) 1分子中に2個以上のエポキシおよび/またはエビスルフィド基を有するエポキシ/エビスルフィド樹脂と、エポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物(但し、官能基としてメルカプト基のみを有する化合物を除く)と内部離型剤の混合物を注型重合することを特徴とするエポキシ樹脂製レンズの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エポキシ樹脂製レンズ及びその製造方法に関するものである。

さらに詳しくは、1分子中に2個以上のエポキシおよび/またはエビスルフィド基を有するエポキシ樹脂と、エポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物(但し、官能基としてメルカプト基のみを有する化合物を除く)と内部離型剤の混合物を注型重合して得られるエポキシ樹脂製レンズ及びその製造方法に関するものである。

プラスチックレンズは、無機レンズに比べて軽量で割れにくく、染色が可能のため、近年、眼鏡レンズ、カメラレンズ等の光学素子に急速に普及してきている。

(従来の技術)

これらの目的に現在広く用いられている樹脂としては、ジエチレングリコールビス(アリルカーボネート)以下(D.A.Cと称す)をラジカル重合させたものがある。この樹脂は、耐衝撃性に優れ

ていること、軽量であること、染色性に優れていること、切削性および研磨性等の加工性が良好であることなどの種々の特徴を有している。

一方、プラスチックレンズは、高度な面精度、光学歪み計で歪みが発見されない程の光学的均質性、高度な透明性を要求される気泡の全くない剛体である。

一般にプラスチックレンズの加工方法として、切削研磨、熱プレス成形、注型成型、射出成型が用いられるが、D.A.C 等熱硬化性樹脂を素材とする場合には、注型重合法が用いられる。

この場合、レンズとモールド型との離型が重要であり、離型が早すぎるとレンズの表面が乱れたり、歪みが生じやすく、逆に離型が困難になるとモールド型の剝離が起こる。離型剤としてD.A.C にリン酸ブチルを用いることが知られているが、通常はレンズの物性上、内部離型剤は用いないのが好ましいとされている（美馬精一、ポリマーダイジェスト、3, 39(1984)等）。

しかし、一般にエポキシ樹脂製レンズの注型時

は、レンズとモールドとの密着性が良く、通常、レンズとモールドの離型は困難であった。

そこで、エポキシ樹脂製レンズの注型時の離型性改良方法として、モールドを外部離型剤で処理する方法（特開平1-98615）が開示されている。

また、エポキシ樹脂製光ディスクの製造に、内部離型剤と外部離型剤を併用する方法（特開昭63-144302、144303）が開示されている。

さらに、本出願人らはポリオレフィン樹脂製モールドを使用する方法を試みた。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、モールドにフッ素系やシリコン系外部離型剤を用いて離型膜を形成させる方法は、離型膜の厚さが一定になりにくく、従って、レンズ表面の面精度を維持することが困難なこと、離型膜の一部または全部が重合したレンズの表面や内部に移行するため、表面状態を著しく悪くすること、具体的には表面にムラを生じたりレンズが濁るなどの問題があった。それに加え、モールドを繰り返し使用するに際し、その都度、モールド

の離型剤処理が必要となって、工業的なレンズ成型方法としては、煩雑な上にレンズの生産性が落ち、極めて不経済であることもわかった。

一方、ポリオレフィン樹脂製モールドを使用する方法では、温度により樹脂製モールドが変形するため、成型したレンズの面精度が悪く、光学レンズ、眼鏡レンズなど高度な面精度を要求される分野では、使用が難かしいことがわかった。

（課題を解決するための手段）

このような状況に鑑み、本発明者らはエポキシ樹脂とエポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物（但し、官能基としてメルカプト基のみを有する化合物を除く）と、内部離型剤との混合物を注型重合することにより、一般に使用されるガラスモールドを使用してモールド表面の特別な離型処理なしに高度な面精度を有するエポキシ樹脂製レンズを与えることを見出し、本発明に至った。

即ち、本発明は、1分子中に2個以上のエポキシおよび/またはエビスルフィド基を有するエポ

キシ樹脂と、エポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物（但し、官能基としてメルカプト基のみを有する化合物を除く）と内部離型剤の混合物を注型重合して得られるエポキシ樹脂製レンズ及びその製造方法に関するものである。

本発明に使用する内部離型剤は、例えばフッ素系ノニオン界面活性剤、シリコン系ノニオン界面活性剤、アルキル第4級アンモニウム塩、酸性リン酸エステル、流動パラフィン、ワックス、高級脂肪酸及びその金属塩、高級脂肪酸エステル、高級脂肪族アルコール、ビスアミド類、ポリシロキサン類、脂肪族アミンエチレンオキシド付加物等が挙げられ、これらのうちモノマー組合せ、重合条件、経済性、取り扱い容易さより適宜選ばれる。

これら内部離型剤は、単独で使用してもよく、また二種以上を混合して使用してもよい。

本発明において用いるフッ素系ノニオン界面活性剤およびシリコン系ノニオン界面活性剤は分子内にパーフルオロアルキル基またはジメチルポリシロキサン基を有しかつヒドロキシアアルキル基や

リン酸エステル基を有する化合物であり、前者のフッ素系ノニオン界面活性剤としてはユニダインDS-401 (ダイキン工業株式会社製)、ユニダインDS-403 (ダイキン工業株式会社製)、エフトップ EF122A (新秋田化成株式会社製)、エフトップ EF126 (新秋田化成株式会社製)、エフトップ EF301 (新秋田化成株式会社製)があり、後者のシリコン系ノニオン界面活性剤としてはダウ社の試作品である02-120Aがある。

また、本発明において用いるアルキル第4級アンモニウム塩は通常、カチオン界面活性剤として知られているものであり、アルキル第4級アンモニウムのハロゲン塩、燐酸塩、硫酸塩などがあり、クロライドの型で例を示せば、トリメチルセチルアンモニウムクロライド、トリメチルステアリルアンモニウムクロライド、ジメチルエチルセチルアンモニウムクロライド、トリエチルドデシルアンモニウムクロライド、トリオクチルメチルアンモニウムクロライド、ジエチルシクロヘキシルドデシルアンモニウムクロライドなどが挙げられる。

オレイン酸ニッケル、パルミチン酸ニッケル、ラウリン酸ニッケル、ステアリン酸銅、オレイン酸銅、ラウリン酸銅、パルミチン酸銅などが挙げられる。

また本発明において用いる高級脂肪酸エステルは、例えばステアリン酸、オレイン酸、オクタン酸、ラウリン酸、リシノール酸等の高級脂肪酸とエチレングリコール、ジヒドロキシプロパン、ジヒドロキシブタン、ネオペンチルグリコール、ジヒドロキシヘキサン等のアルコールとのエステルである。

膜内部離型剤の使用量は単独または二種以上の混合物として、エポキシ樹脂とエポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物の合計重量に対して、通常 0.1~10,000ppm の範囲、好ましくは 1~5,000 ppm の範囲である。

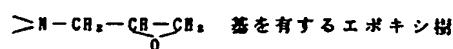
添加量が 0.1 ppm未満であると、離型能が悪化し、10,000 ppmを超えるとレンズに曇りを生じたり、重合中にレンズがモールドから早期離型し、レンズの表面の面精度が悪化する。

また、本発明に用いる酸性燐酸エステルとしてはイソプロピルアシッドホスヘート、ジイソプロピルアシッドホスヘート、ブチルアシッドホスヘート、ジブチルアシッドホスヘート、オクチルアシッドホスヘート、ジオクチルアシッドホスヘート、イソデシルアシッドホスヘート、ジイソデシルアシッドホスヘート、トリデカノールアシッドホスヘート、ビス(トリデカノールアシッド)ホスヘートなどが挙げられる。

また本発明において用いる高級脂肪酸の金属塩は、ステアリン酸、オレイン酸、オクタン酸、ラウリン酸、ペヘニン酸、リシノレイン酸等の亜鉛塩、カルシウム塩、マグネシウム塩、ニッケル塩、銅塩等であり、具体的には、ステアリン酸亜鉛、オレイン酸亜鉛、パルミチン酸亜鉛、ラウリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、オレイン酸カルシウム、パルミチン酸カルシウム、ラウリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、オレイン酸マグネシウム、ラウリン酸マグネシウム、パルミチン酸マグネシウム、ステアリン酸ニッケル、

本発明のエポキシ樹脂としては、たとえば次のようなものが挙げられる。

(1) アミン系エポキシ樹脂



脂で、例えば N,N,N',N'-テトラグリシジルアミノジフェニルメタン、メタ-N,N-ジグリシジルアミノフェニルグリシジルエーテル、N,N,N',N'-テトラグリシジルテレフタルアミドなどのような、アミノ基やアミド基を有する化合物と、エピクロルヒドリン、メチルエピクロルヒドリン、エビプロムヒドリンなどのエビハロヒドリンとから合成される樹脂。

アミノ基を有する化合物の具体例としては、ジアミノジフェニルメタン、メタキシリレンジアミン、パラキシリレンジアミン、メタアミノベンジルアミン、パラアミノベンジルアミン、1,3-ビスアミノメチルシクロヘキサン、1,4-ビスアミノメチルシクロヘキサン、1,3-ジアミノシクロヘキサン、1,4-ジアミノシクロヘキサン、メタ

フェニレンジアミン、パラフェニレンジアミン、ベンジルアミン、ジアミノジフェニルスルホン、ジアミノジフェニルエーテル、ジアミノジフェニルサルファイド、ジアミノジフェニルケトン、ナフタレンジアミン、アニリン、トルイジン、メタアミノフェノール、パラアミノフェノール、アミノナフトールなどが挙げられる。

またアミド基を有する化合物の具体例としては、フタルアミド、イソフタルアミド、テレフタルアミド、ベンズアミド、トルアミド、パラヒドロキシベンズアミド、メタヒドロキシベンズアミドなどが挙げられる。

これらのアミノ基またはアミド基を有する化合物において、アミノ基又はアミド基以外のヒドロキシル基、カルボキシル基、メルカプト基などのエビハロヒドリンと反応する基を有する場合、これらのエビハロヒドリンと反応する基の一部または全部がエビハロヒドリンと反応し、エポキシ基で置換されているもよい。

(ii) フェノール系エポキシ樹脂

リアロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、ジブromoネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール、ポリカプロラクトン、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ポリブタジエングリコール、水添ビスフェノールA、シクロヘキサンジメタノール、ビスフェノールA・エチレンオキシド付加物、ビスフェノールA・プロピレンオキシド付加物などの多価アルコール、およびこれら多価アルコールと多価カルボン酸から作られるポリエステルポリオールなどが挙げられる。

(iv) 不飽和化合物のエポキシ化物

シクロペンタジエンジエポキシド、エポキシ化大豆油、エポキシ化ポリブタジエン、ビニルシクロヘキセンエポキシド、ユニオンカーバイド社の商品名ERL-4221、ERL-4234、ERL-4299などで知られる不飽和化合物のエポキシ化物などが挙げられる。

(v) グリシジルエステル系エポキシ樹脂

このタイプの樹脂は、ビスフェノールAジグリシジルエーテル、エポトートYDCN-220(東都化成株式会社の商品)などのように、フェノール系化合物とエビハロヒドリンから合成することができる。

フェノール系化合物の具体例としては、ヒドロキノン、カテコール、レゾルシン、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールスルホン、臭素化ビスフェノールA、ノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、テトラフェニルエタン、トリフェニルエタンなどが挙げられる。

(iii) アルコール系エポキシ樹脂

トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテルなどのように、アルコール系化合物とエビハロヒドリンから合成することができる樹脂である。

アルコール系化合物の具体例としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポ

テトラヒドロフタル酸ジグリシジルエステルなどのように、カルボン酸とエビハロヒドリンから合成することができる樹脂。

カルボン酸の具体例としては、アジピン酸、セバチン酸、ドデカンジカルボン酸、ダイマー酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、テトラヒドロフタル酸、メチルテトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、ヘット酸、ナジック酸、マレイン酸、フマル酸、トリメリット酸、ベンゼンテトラカルボン酸、ブタンテトラカルボン酸、ベンゾフェノンテトラカルボン酸、5-(2,5-ジオキソテトラヒドロフリル)-3-メチル-シクロヘキセン-1,2-ジカルボン酸などの多価カルボン酸が挙げられる。

(vi) ウレタン系エポキシ樹脂

(ii) で挙げた多価アルコールとジイソシアナートおよびグリシドール又は3-ヒドロキシプロピレンスルフィドとから合成することができる。

ジイソシアナートの具体例としてはトリレンジイソシアナート、ジフェニルメタン-4,4'-ジイ

ソシアナート、ヘキサメチレンジイソシアナート、イソホロンジイソシアナート、キシリレンジイソシアナート、ナフタリレンジイソシアナートなどが挙げられる。

(vi) 脂環型エポキシ樹脂

3,4-エポキシシクロヘキシル- 3,4-エポキシシクロヘキサノカルボキシレート、ビニルシクロヘキセンジオキサイド、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)-5,5-スピロ-3,4-エポキシシクロヘキサノメタジオキサノ、ビス(3,4-エポキシシクロヘキシル)アジペートなどの脂環型エポキシ樹脂などが挙げられる。

(vii) その他のエポキシ樹脂

トリスエポキシプロピルイソシアヌレート、グリシジル(メタ)アクリレート共重合体、さらに前記したエポキシ樹脂のジイソシアナート、ジカルボン酸、多価フェノールなどによる変性樹脂などが挙げられる。

さらに(i)~(vii)のエポキシ樹脂のエポキシ基の一部又は全部をエビスルフィド基に変換し

たエポキシ樹脂が挙げられる。

これらは、それぞれ単独で用いることも、また二種以上を混合して用いてもよい。

本発明において用いられるエポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物は、一般にエポキシ樹脂硬化剤と呼ばれるものであるが、得られる樹脂の光学物性の面からは化合物内に硫黄原子を含有している物が好ましく、さらに得られる樹脂の耐熱性の面からはカルボン酸やカルボン酸無水物、アミン類、アミド類、フェノール性水酸基を持つ化合物が好ましい。

具体例を挙げると、

(1) チオグリコール酸、ジチオグリコール酸、3,3'-チオジプロピオン酸、3,3'-ジチオジプロピオン酸、4,4'-ジフェニルジスルフィドジカルボン酸、4,4'-チオジ酪酸、5,5'-チオジ吉草酸、4,4'-ジチオジ酪酸、5,5'-ジチオジ吉草酸、(エチレンジチオ)グリコール酸、3,3'-(エチレンジチオ)ジプロピオン酸、5,5'-(エチレンジチオ)ジ吉草酸、(トリメチレンジチオ)

グリコール酸、3,3'-(トリメチレンジチオ)ジプロピオン酸、(テトラメチレンジチオ)グリコール酸、3,3'-(テトラメチレンジチオ)ジプロピオン酸、4,4'-(テトラメチレンジチオ)ジ酪酸、(ペンタメチレンジチオ)グリコール酸、(ヘキサメチレンジチオ)グリコール酸、3,3'-(p-フェニレンジチオ)ジプロピオン酸、p-フェニレンジチオジグリコール酸、p-キシリレンジチオジグリコール酸、3,3'-(p-キシリレンジチオ)ジプロピオン酸、3,3'-(エチレンジチオ)ジ安息香酸などの多価カルボン酸及びそれらの酸無水物。

(2) チオグリコール酸、 α -メルカプトプロピオン酸、 β -メルカプトプロピオン酸、チオサリチル酸、チオリンゴ酸、チオ乳酸、3,3'-ジチオイソ酪酸等のメルカプトカルボン酸。

(3) 2-メルカプトエタノール、3-メルカプト-1,2-プロパンジオール、グルセリンジ(メルカプトアセテート)、1-ヒドロキシ-4-メルカプトシクロヘキサン、2,4-ジメルカプトフ

ェノール、2-メルカプトヒドロキノン、4-メルカプトフェノール、3,4-ジメルカプト-2-プロパノール、1,3-ジメルカプト-2-プロパノール、2,3-ジメルカプト-1-プロパノール、1,2-ジメルカプト-1,3-ブタンジオール、ペンタエリスリトールトリス(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールモノ(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールビス(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールトリス(チオグリコレート)、ペンタエリスリトールペンタキス(3-メルカプトプロピオネート)、ヒドロキシメチルトリ(メルカプトエチルチオメチル)メタン、1-ヒドロキシエチルチオ-3-メルカプトエチルチобенゼン、4-ヒドロキシ-4'-メルカプトジフェニルスルホン、2-(2-メルカプトエチルチオ)エタノール、ジヒドロキシエチルスルフィドモノ(3-メルカプトプロピオネート)、ジメルカプトエタンモノ(サルチレート)、ヒドロキシエチルチオメチルトリ(メルカプトエ

チルチオメチル)メタン等の水酸基置換メルカブタン。

(4) ビスー〔4-(ヒドロキシエトキシ)フェニル〕スルフィド、ビスー〔4-(2-ヒドロキシプロポキシ)フェニル〕スルフィド、ビスー〔4-(2,3-ジヒドロキシプロポキシ)フェニル〕スルフィド、ビスー〔4-(4-ヒドロキシシクロヘキシロキシ)フェニル〕スルフィド、ビスー〔2-メチル-4-(ヒドロキシエトキシ)-6-ブチルフェニル〕スルフィドおよびこれらの化合物に水酸基当たり平均3分子以下のエチレンオキシドおよび/またはプロピレンオキシドが付加された化合物、ジ-〔2-ヒドロキシエチル〕スルフィド、1,2-ビス-〔2-ヒドロキシエチルメルカプト〕エタン、ビス-〔2-ヒドロキシエチル〕ジスルフィド、1,4-ジチアソ-2,5-ジオール、ビス〔2,3-ジヒドロキシプロピル〕スルフィド、テトラキス〔4-ヒドロキシ-2-チアブチル〕メタン、ビス〔4-ヒドロキシフェニル〕スルホン(商品名ビスフェノールS)、テ

-ジアミノジフェニルジスルフィド、2,2'-ビス-メチルアミノジフェニルジスルフィド、3,3'-ジアミノジフェニルジスルフィド、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、2,4'-ジアミノジフェニルジスルフィド、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルジスルフィド、6,6'-ジアミノ-3,3'-ジメチルジフェニルジスルフィド、6,6'-ジアミノ-3,3'-ジメチルジフェニルジスルフィド、3,3'-ジアミノ-4,4'-ジメチルジフェニルジスルフィド、2,2'-ジアミノジベンジルジスルフィド、2,2'-ジアミノジベンジルジスルフィド、4,4'-ジアミノジベンジルジスルフィド、4,4'-ジアミノジベンジルジスルフィド、3,5-ジヒドロキシベンゼンスルホンアミド、シスタチオン、シスチン、ランチオン、メチオン、2-スルホニルアミドチアゾール-5-安息香酸、N-エチル-N'-メチルスルホアミド等のアミン類及びアミド類である。これらはそれぞれ単独で用いることも、

トラブロモビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールS、4,4'-チオビス(6-tert-ブチル-3-メチルフェノール)、1,3-ビス(2-ヒドロキシエチルチオエチル)-シクロヘキサン等の硫黄原子を含有するヒドロキシ化合物。

(5) 3-(ヒドロキシスルホキシ)プロピオン酸等の硫黄原子を含有するヒドロキシカルボン酸。

(6) m-ベンゼンジスルホン酸、o-ベンゼンジスルフィン酸、4-アミノベンゼンスルホン酸、2-アミノエチルスルホン酸、1,4-ジスルホフェノール、4-スルホ安息香酸、4-メルカプトベンゼンスルホン酸、ビス(4-スルホベンゼン)ジスルフィド等のスルホン酸及びスルフィン酸化合物。

(7) 4-アミノベンゼンチオフェノール、ビス(2-アミノエチル)スルフィド、ビス(2-アミノエチル)ジスルフィド、ビス(3-アミノプロピル)スルフィド、ビス(3-アミノプロピル)ジスルフィド、2,2'-ジアミノジフェニルジスルフィド、2,2'-ジアミノジフェニルスルホン、2,2'

また二種以上を混合して用いてもよい。

これら一分子中に2個以上のエポキシ基および/またはエビスルフィド基を有するエポキシ樹脂と該エポキシ樹脂と反応可能な官能基を2個以上有する化合物(エポキシ樹脂硬化剤)との使用割合は、エポキシ樹脂硬化剤の反応基/(エポキシ基+エビスルフィド基)(官能基)モル比が通常0.1~2.0の範囲内、好ましくは0.2~1.2の範囲内である。

本発明の硬化促進触媒としては、エポキシ樹脂用として公知のものが使用できる。例えば、第三級アミン、第三級アミン塩、第四級アンモニウム塩、金属塩、各種イミダゾール類である。

さらに、目的に応じて光安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、油溶染料、充填剤などの種々の物質を添加してもよい。

本発明のレンズは、注型重合により得られる。

具体的には、エポキシ樹脂とエポキシ樹脂硬化剤と内部離型剤を混合する。必要に応じて触媒その他添加剤を加え、充分に脱泡した後、均一にな

ったモノマー-添加剤混合物をモールド型中に注入し、重合させる。モールド型は、樹脂製ガスケットに金属製又はガラス製モールドを組み合わせて作るが、モールド材質としては、操作性、生産性の面から、ガラスが好ましい。

重合温度及び重合時間は、モノマーの種類、離型剤、触媒等の添加剤、レンズの形状、厚みにより適宜決められるが、一般にはレンズ中に実質的に光学歪が発生しない程度の低温で重合硬化させる。さらに重合後、離型を容易にするために硬化温度以上、好ましくは 100℃以上の温度に加熱しても良い。

このようにして得られる本発明のエポキシ樹脂製レンズは、高い面精度と優れた光学物性を有し、軽重で耐衝撃性に優れ、眼鏡レンズ、カメラレンズとして使用するのに好適である。

また、本発明のレンズは、必要に応じ、反射防止、高硬度付与、あるいはファッション性付与等の改良を行なうため、表面研磨、帯電防止処理、ハードコート処理、無反射コート処理、染色処理、

調光処理等の物理的あるいは化学的処理を施すことができる。

(実施例)

以下、本発明を実施例および比較例により具体的に説明する。尚、得られたレンズ用樹脂の性能試験のうち、屈折率、アッペ数、耐候性は以下の試験法により測定した。

屈折率、アッペ数：プルフリッヒ屈折計を用い、20℃で測定した。

耐候性：サンシャインカーボンアークランプを装備したウェザーオメーターにレンズ用樹脂をセットし、200時間経たところでレンズ用樹脂を取り出し試験前のレンズ用樹脂と色相を比較した。評価基準は、変化なし(○)、わずかに黄変(△)、黄変(×)とした。

離型性：重合終了後、容易に離型したものを(○)、全部あるいは一部離型したものを(×)とした。

面精度：目視により、面精度良好なものを(○)、

不良のものを(×)とした。

外觀：目視により観察した。

実施例 1

ビスフェノールAとエピクロルヒドリンから作られたエポキシ樹脂(エポキシ当量 190) 19gとチオグリコール酸 7.5gを混合し、トリエチルアミン0.06g、内部離型剤としてジオクチルアシッドホスヘート0.02gを加え均一とした後、ガラスモールドとガスケットよりなるモールド型中に注入し、加熱硬化させた。硬化後、レンズは容易に離型した。得られたレンズは、無色透明で耐候性に優れ、屈折率 $n_d^{20} = 1.56$ アッペ数 45 で良好な面精度を有してした。

実施例 2～8

実施例 1と同様にして、第 1 表の組成でレンズ化を行なった。

性能試験の結果を第 1 表に示した。

比較例 1～8

実施例 1と同様にして下記の条件のモールドを用い、内部離型剤を用いずに第 2 表の組成でレン

ズ化を行なった。結果を第 2 表に示した。

モールド条件

- (1)未処理： ガラス製モールドを離型処理せずに用いた。
- (2)外部離型剤処理： 外部離型剤YSR-6209(東芝シリコン製)、MS-181(ダイキン製)で離型処理したガラス製モールドを使用した。
- (3)外部離型剤再利用： 外部離型剤で離型処理したガラス製モールドを一度使用した後、そのまま再度使用した。
- (4)PPモールド使用： 射出成型したPP製モールドをガラス製モールドの代わりに使用した。

第1表

	エポキシ樹脂 (g)	硬化剤 (g)	内部離型剤 (ppm)	屈折率	アッペ数	耐候性	外 観	離型性	面精度
実施例-2	ビスフェノールAジグリシジルエーテル (19)	ヒドロキシチオフェノール (6.3)	EP-301 (200)	1.58	35	○	無色透明	○	○
-3	ビスフェノールAジグリシジルエーテル (17)	チオグリコール酸 (7.5)	DS-401 (200)	1.58	43	○	"	○	○
-4	ビニルシクロヘキサジエポキシド (28)	β -メルカプトプロピオン酸 (21)	ジブチルアシッドホスヘート (1000)	1.56	54	○	"	○	○
-5	"	ヒドロキシチオフェノール (25)	92-120A (300)	1.60	37	○	"	○	○
-6	"	2,2'-ジアミノジフェニルジ スルフィド (25)	DS-403 (150)	1.61	35	○	"	○	○
-7	1,4-ブタンジグリシジルエーテル (20)	チオグリコール酸 (9.1)	ジブチルアシッドホスヘート (800)	1.60	37	○	"	○	○
-8	"	チオグリコール酸 (14.9)	" (1000)	1.60	37	○	"	○	○

第2表

	エポキシ樹脂 (g)	硬化剤 (g)	モールド条件	屈折率	アッペ数	耐候性	外 観	離型性	面精度
比較例-1	ビスフェノールAジグリシジルエーテル (19)	チオグリコール酸 (7.5)	未処理	-	-	-	-	×	-
-2	↑	↑	外部離型剤処理 (YSR-6209)	1.56	45	○	無色透明	○	×
-3	↑	↑	外部離型剤処理再利用 (比較例-2)	-	-	-	-	×	-
-4	↑	↑	ppモールド使用	1.56	45	○	無色透明	○	×
-5	ビニルシクロヘキサジエポキシド (28)	β -メルカプトプロピオン酸 (21)	未処理	-	-	-	-	×	-
-6	↑	↑	外部離型剤処理 (MS-181)	1.56	54	○	無色透明	○	×
-7	↑	↑	外部離型剤処理再利用 (比較例-6)	-	-	-	-	×	-
-8	↑	↑	ppモールド使用	1.56	54	○	無色透明	○	×